

## **DE19627493**

### **Publication Title:**

**Use of gas internal pressure injection moulding process to make shell with two entry connections**

### **Abstract:**

#### **Abstract of DE19627493**

A novel method forms a moulding with central internal cavity, using a development of the gas internal pressure process. A first medium, e.g. plastic melt is introduced into the mould (1). A gas under pressure is then injected, to make an internal cavity (6). One new feature of this process, is that when the plastic is introduced, the mould cavity is only partly filled - a residual cavity remains. A line (9) then introduces gas under pressure, into the region where the plastic is located in the mould (displacing the plastic into the residual cavity). A further compressed gas introduction is then made (10), into the location formerly occupied by the cavity. Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

*This Patent PDF Generated by Patent Fetcher(TM), a service of Stroke of Color, Inc.*

Patent provided by Sughrue Mion, PLLC - <http://www.sughrue.com>



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 27 493 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 29 C 45/00**

⑳ Aktenzeichen: 196 27 493.1  
㉔ Anmeldetag: 8. 7. 96  
㉕ Offenlegungstag: 15. 1. 98

DE 196 27 493 A 1

㉑ Anmelder:  
Bauer Engineering GmbH, 63512 Hainburg, DE

㉒ Vertreter:  
Leyh und Kollegen, 81667 München

㉓ Erfinder:  
Bernhardt, Achim R., 63512 Hainburg, DE

㉔ Entgegenhaltungen:  
WO 94 08 773 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥4 Verfahren zur Herstellung von einen zentralen Innenhohlraum aufweisenden Formteilen

⑥5 Es wird ein Verfahren zur Herstellung von einen zentralen Innenhohlraum aufweisenden Formteilen angegeben, bei dem das Gasinnendruckverfahren zum Einsatz kommt, wobei aber eine Innenkavität in der Formwerkzeugkavität genutzt wird und eine Nebenkavität zu Oberaufzwecken oder dergleichen nicht benötigt wird. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Formwerkzeugkavität teilweise mit einem ersten Medium, wie einer Kunststoffschmelze, ausgefüllt, so daß eine Restkavität erhalten bleibt. Ein Druckgas als zweites Medium beispielsweise wird während einer ersten Druckgas-einleitung in die teilweise gefüllte Formwerkzeugkavität wenigstens im Bereich des ersten Mediums mit Überdruck eingeleitet und anschließend erfolgt wenigstens im Bereich der vorangehenden Restkavität wenigstens eine weitere Druckgas-einleitung mit Überdruck, wobei gegebenenfalls die erste Druckgas-einleitung konstant gehalten, der Druck derselben abgebaut oder dieser reduziert wird, Gegebenenfalls kann nach der weiteren Druckgas-einleitung nochmals eine Druckgas-einleitung über die erste Einleitungsstelle erfolgen, während die weitere Druckgas-einleitung gestoppt wird und der Druck gegebenenfalls konstant gehalten oder abgebaut wird oder eine Druckreduzierung erfolgt. Diese Verfahrensschritte der Druckgas-einleitung können abwechselnd wiederholt ausgeführt werden, bis ein durchgehender Innenhohlraum vorhanden ist, welcher im Bereich der Gas-einleitungsstellen je eine Durchgangsverbindung zur Außenseite hat, so ...

DE 196 27 493 A 1

Die folgenden Angaben sind aus dem Patentdokument entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11.97 702 083/157

6/22

DE 196 27 493 A1

1

## Beschreibung

Die Erfindung befaßt sich mit einem Verfahren zur Herstellung von einem zentralen Innenhohlraum aufweisenden Formteilen unter Anwendung des Gasinnendruckverfahrens, bei dem ein erstes Medium, wie eine Kunststoffschmelze, in eine Formwerkzeugkavität eingebracht und ein Druckgas zur Erzeugung eines Innenhohlraums eingeleitet wird.

Das Gasinnendruckverfahren zur Herstellung insbesondere von aus Kunststoff bestehenden Formteilen ist bekannt, bei dem in einen Formhohlraum oder eine Formwerkzeugkavität Kunststoff über einen Einguß beispielsweise von einem Schneckenextruder kommend, eingespritzt wird, und unter Druck stehendes Gas, wie  $N_2$ -Gas, Druckluft oder dergleichen, an einer oder mehreren Stellen eingeleitet wird, um den Innenhohlraum in dem zu fertigenden Formteil auszubilden. Derartige Fertigungsverfahren werden unter anderem insbesondere auch auf dem Gebiet der Werkzeugtechnik eingesetzt.

Da bei dem Einleiten des zweiten Mediums, wie des Druckgases noch schmelzflüssiger Kunststoff als erstes Medium in der Formwerkzeugkavität enthalten ist, muß dieser zur Ausbildung des Innenhohlraums vor der Fertigstellung des Formteils in gesteuerter Weise derart verdrängt werden, daß die Außenform des Formteils geschlossen bleibt, und das Kunststoffmaterial sich an die Wandung der Formwerkzeugkavität zur Erzeugung einer Fertigoberfläche zuverlässig anlegt und auch Schrumpfungen beim Verfestigen des Kunststoffmaterials kompensiert werden. Bei einem derartigen Verfahren wird daher beispielsweise eine Nebenkavität vorgesehen, in welche das aus der Formwerkzeugkavität verdrängte Kunststoffmaterial verdrängt wird, und die über eine schmale kommunizierende Verbindung, welche gegebenenfalls offen- und schließbar ist, mit der Formwerkzeugkavität in kommunizierender Verbindung steht. Das in der Nebenkavität beim Überlauf des Kunststoffmaterials sich befindende Material wird nach der Fertigstellung des Formteils abgetrennt und fällt als Abfallmaterial an. Nach einer anderen Verfahrensweise wird bei der Einleitung des zweiten Mediums, wie des Druckgases, das Kunststoffmaterial aus der Formwerkzeugkavität über die Eingußstelle beispielsweise in Richtung zum Schneckenextruder zurückgedrückt, so daß man dort ebenfalls eine außerhalb der eigentlichen Formwerkzeugkavität liegende Nebenkavität, in diesem Fall an der Eingußstelle und im Schneckenextruder, hat. Hierbei geht zwar kein Kunststoffmaterial verloren, aber bei empfindlichen Stoffmischungen kann dieses Rückdrücken des Kunststoffmaterials aus der eigentlichen Formwerkzeugkavität zu Schwierigkeiten führen.

Speziell bei der Herstellung von solchen Formteilen, bei denen der gebildete zentrale Innenhohlraum zur Fluiddurchleitung genutzt werden soll, sind Nachbearbeitungen erforderlich, da der nach dem Gasinnendruckverfahren gebildete Innenhohlraum meist allseitig von dem ersten Medium, mit dem Kunststoffmaterial, umschlossen ist. Daher müssen Durchgangsöffnungen hergestellt werden, welche eine Durchgangsverbindung zu dem zentralen Innenhohlraum des Formteils bereitstellen. Daher ist die Herstellung eines solchen Formteils zeitaufwendig und somit kostenintensiv, was unter anderem auch auf die zusätzliche Bearbeitung nach der Herstellung unter Ausnutzung des Gasinnendruckverfahrens zurückzuführen ist.

Die Erfindung zielt daher darauf ab, unter Überwin-

2

dung der zuvor geschilderten Schwierigkeiten ein Verfahren zur Herstellung von einem zentralen Innenhohlraum aufweisenden Formteilen bereitzustellen, welches auf eine materialsparende Weise und weitgehend ohne Nachbearbeitung insbesondere die Herstellung von Formteilen auf wirtschaftliche Weise gestattet, bei denen der zentrale Innenhohlraum von einem Fluid durchströmt werden soll.

Nach der Erfindung wird hierzu ein Verfahren zur Herstellung von einem zentralen Innenhohlraum aufweisenden Formteilen unter Anwendung des Gasinnendruckverfahrens bereitgestellt, bei dem ein erstes Medium, wie eine Kunststoffschmelze, in eine Formwerkzeugkavität eingebracht und ein Druckgas zur Erzeugung eines Innenhohlraums eingeleitet wird, welches sich ferner dadurch auszeichnet, daß das erste Medium so eingebracht wird, daß die Formwerkzeugkavität nur teilweise ausgefüllt ist, und eine Restkavität erhalten bleibt, daß das Druckgas als zweites Medium während einer ersten Druckgaseinleitung in die teilweise gefüllte Formwerkzeugkavität wenigstens im Bereich des ersten Mediums mit Überdruck eingeleitet wird, und daß anschließend wenigstens im Bereich der vorangehenden Restkavität wenigstens eine weitere Druckgaseinleitung mit Überdruck erfolgt.

Bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren kommt man also auch ohne eine Nebenkavität aus, welche häufig zu einem Materialabfall durch die außerhalb der Formwerkzeugkavität liegende Nebenkavität führt. Somit läßt sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eine bessere Materialausnutzung, ja sogar eine Materialersparnis erzielen, da das erfindungsgemäße Verfahren das einmal in die Formwerkzeugkavität eingebrachte Material vollständig nutzt. Zugleich erfolgt die Druckgaseinleitung beim erfindungsgemäßen Verfahren wenigstens an den beiden Bereichen, an denen bei dem fertiggestellten Formteil eine Durchgangsverbindung zu dem zentralen Innenhohlraum vorzusehen ist, so daß eine nachträgliche Bearbeitung zur Herstellung von Durchgangsöffnungen entfallen kann, da die Druckgaseinleitungstellen zugleich als Kernteile genutzt werden können, und somit Durchgangsverbindungen vorhanden sind, welche eine kommunizierende Verbindung von der Außenseite des hergestellten Formteils zu dem zentralen Innenhohlraum herstellen. Über entsprechende Anschlußverbindungen kann dann ein Fluid durch das hergestellte Formteil unter Nutzung des zentralen Innenhohlraums durch dasselbe geleitet werden, so daß das erfindungsgemäße Verfahren auf eine materialsparende Weise die Herstellung eines von einem Fluid durchströmmbaren Formteils gestattet. Durch eine abwechselnde Einleitung von Druckgas an wenigstens zwei beidseitig der Formwerkzeugkavität liegenden Stellen wird das erste Medium im noch schmelzflüssigen Zustand (Kunststoffschmelze) in der Formwerkzeugkavität hin- und herbewegt, so daß durch eine entsprechende Steuerung und Wechselsteuerung der Druckbeaufschlagungen und der Druckentlastungen ein möglichst gleichmäßiger zentraler Innenhohlraum erzeugt werden kann.

Vorzugsweise wird bei dem Verfahren nach der Erfindung derart vorgegangen, daß während der weiteren Druckgaseinleitung der Druck der ersten Druckgaseinleitung konstant gehalten oder abgebaut wird. Diese entsprechenden Steuerungsweisen können in Abhängigkeit von der Gestalt und/oder der Größe und/oder in Abhängigkeit von weiteren Einflußgrößen des herzustellenden Formteils gewählt werden.

## DE 196 27 493 A1

3

4

Vorzugsweise werden die abwechselnden Druckgaseinleitungen an wenigstens zwei unterschiedlichen Einleitungsstellen ein oder mehrmals wiederholt, bis schließlich das schmelzflüssige erste Medium, wie Kunststoff, in der Formwerkzeugskavität derart unter 5 Anlage an den Wänden des Formwerkzeugs verdrängt ist, daß ein durchgehender Innenhohlraum vorhanden ist. Natürlich kann gegebenenfalls die Druckeinleitung auch noch an weiteren Stellen, das heißt an mehr als zwei Stellen, vorgenommen werden.

Wenn eine wiederholte erste Druckgaseinleitung erfolgt, wird vorzugsweise der Druck der weiteren Druckgaseinleitung konstant gehalten oder abgebaut bzw. reduziert, so daß eine Druckdifferenz im Bereich der jeweils durch die Druckgaseinleitung gebildeten Innenhohlräume sich ergibt, so daß das schmelzflüssige Material in Längsrichtung des Formteils beispielsweise hin- und hergehend bewegt werden kann.

Vorzugsweise werden die wenigstens zwei Druckgaseinleitungen mehrmals wiederholt im Wechsel ausgeführt, bis schließlich ein durchgehender Innenhohlraum ausgebildet ist, welcher im Bereich der Druckgaseinleitungsstellen eine Durchgangsverbindung zur Außenseite des Formteils hat.

Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren läßt sich beispielsweise bei einem Brausehandgriff oder dergleichen einsetzen, und es ist insbesondere für alle jene Anwendungsfälle zweckmäßig, bei denen der Innenhohlraum eines Formteils von einem Fluid durchströmt werden soll.

Als Druckgas kommt bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ein  $N_2$ -Gas, Druckluft oder dergleichen in Betracht. Die Gasart wird in Abhängigkeit von dem Kunststoffmaterial oder anderen Einflußgrößen entsprechend in abgestimmter Weise gewählt.

Obgleich voranstehend in bevorzugter Weise das Verfahren im Zusammenhang mit Kunststoffmaterial als erstes Medium beschrieben worden ist, ist die Erfindung hierauf natürlich nicht beschränkt, sondern in gleicher oder ähnlicher Weise können auch Formteile aus anderen Materialien, wie Metall, Nichtmetall oder dergleichen hergestellt werden.

Wesentlich bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren ist es, daß sich eine außerhalb der Formwerkzeugskavität liegende Nebenkavität wirksam vermeiden läßt, wodurch man eine günstigere Materialausnutzung erzielen kann. Ferner ist von Vorteil, daß zugleich auch die Durchgangsverbindungen bei der Herstellung verwirklicht werden, welche benötigt werden, wenn der zentrale Innenhohlraum von einem Fluid durchströmt werden soll. Natürlich wird der Befüllungsgrad der Formwerkzeugskavität unter Berücksichtigung des herzustellenden Teils in entsprechend geeigneter Weise gewählt, was aber gegebenenfalls ohne Schwierigkeiten an Hand von einfachen Versuchen für den Durchschnittsfachmann jederzeit möglich ist. Ferner wird bei diesem Herstellungsverfahren der Gedanke der Bereitstellung einer Innenkavität genutzt, so daß sich diese Verfahrensweise auch als "Innenkavitätsverfahren" bezeichnen läßt.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 bis 4 schematische Ansichten zur Verdeutlichung der wesentlichen Verfahrensschritte des Herstellungsverfahrens nach der Erfindung.

In den Figuren der Zeichnung sind gleiche oder ähnliche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen.

In Fig. 1 ist ein erster Herstellungsschritt verdeutlicht, bei dem in ein Formwerkzeug 1 ein erstes Medium, beispielsweise eine Kunststoffschmelze, über einen Einguß 2 unter Vorschaltung eines Schneckenextruders beispielsweise derart eingebracht ist, daß die vom Formwerkzeug 1 in ungefülltem Zustand gebildete Formwerkzeugskavität nur teilweise, beispielsweise etwa zu zwei Drittel oder dergleichen, ausgefüllt ist, so daß eine mit 3 bezeichnete Restkavität erhalten bleibt. Mit 4 ist beispielsweise eine Einleitungsstelle für eine erste Druckgasbeaufschlagung und mit 5 eine Einleitungsstelle für eine zweite Druckgasbeaufschlagung oder eine weitere Druckgasbeaufschlagung bezeichnet. Die Anzahl der Druckgasbeaufschlagungsstellen ist nicht auf die dargestellte Ausführungsform beschränkt. Die Einleitungsstellen 4, 5 sind in der Länge den axialen Enden des herzustellenden Formteils vorzugsweise zugeordnet.

Nach der teilweisen Befüllung der Formwerkzeugskavität wird der Einguß 2 geschlossen.

In Fig. 2 ist gezeigt, daß über die Einleitungsstelle 4 ein zweites Medium, wie ein Druckgas, beispielsweise  $N_2$ -Gas, Druckluft oder dergleichen, eingeleitet wird, so daß sich ein erster Innenhohlraum 6 ausbildet, bei dessen Ausbildung das erste Medium im noch schmelzflüssigen Zustand in Richtung der in Fig. 1 gezeigten Restkavität 3 verdrängt wird.

Bei der Darstellung nach Fig. 2 ist beispielsweise die Druckgaseinleitung an der ersten Einleitungsstelle 4 gestoppt, wobei der Druck konstant gehalten werden kann oder abgebaut werden kann, ja sogar gegebenenfalls in geregelter und/oder gesteuerter Weise reduziert werden kann, während an der zweiten Einleitungsstelle 5 das zweite Medium mit Überdruck eingeleitet wird, so daß ein zweiter Innenhohlraum 7 gebildet wird, während dessen Ausbildung das erste Medium in Richtung zu der ersten Gaseinleitungsstelle 4 verdrängt wird, was von den Werten der Druckdifferenz zwischen dem ersten Innenhohlraum 6 und der Druckbeaufschlagung über die zweite Einleitungsstelle 5 abhängig ist.

Obgleich nicht näher dargestellt ist, können diese Druckgaseinleitungen mehrmals abwechselnd wiederholt werden, so daß beispielsweise ausgehend von Fig. 3 die Druckgaseinleitung an der zweiten Einleitungsstelle 5 gestoppt wird, der Druck konstant gehalten und/oder abgebaut oder gesteuert oder geregelt reduziert wird, während über die erste Gaseinleitungsstelle 4 wiederum eine erneute Druckgasbeaufschlagung erfolgt. Diese wechselweisen Druckgaseinleitungen werden so lange fortgesetzt, bis schließlich entsprechend Fig. 4 ein Formteil erhalten wird, welches einen durchgehenden Innenhohlraum 8 hat, welcher von einem Mantel aus dem ersten Medium, wie der Kunststoffschmelze, umgeben ist, wobei im Bereich der Einleitungsstellen 4, 5 Durchgangsverbindungen 9, 10 vorhanden sind, welche bis zur Außenseite des Formteils reichen. Somit kann also der schließlich gebildete durchgehende Innenhohlraum 8 von einem Fluid durchströmt werden. Insbesondere hat sich diese Verfahrensweise zweckmäßig zur Herstellung beispielsweise von Brausehandgriffen oder dergleichen erwiesen.

Wie zu ersehen ist, müssen daher Durchgangsöffnungen nicht nachträglich nach der Herstellung des Formteils erstellt werden, so daß weitere zusätzliche Bearbeitungen bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren entfallen können.

Obgleich nicht näher gezeigt ist, können die entsprechenden Druckregelungen oder -steuerung für die

## DE 196 27 493 A1

5

Druckgaseinleitung sowie gegebenenfalls die Mengen-  
steuerungen in Abhängigkeit von den Eigenschaften des  
zu verarbeitenden ersten Mediums oder Materials so-  
wie unter Berücksichtigung der Gestalt und der Größe  
des herzustellenden Formteils gewählt werden. Gege-  
benenfalls können auch Kernteile eingesetzt werden,  
wenn Hohlraumverzweigungen beispielsweise im Inne-  
ren des Formteils gewünscht sind. Zusätzlich könnte  
man mit den Kernteilen auch noch eine weitere Innen-  
kavität gegebenenfalls erzeugen.

Somit ist zu ersehen, daß die Erfindung nicht auf die  
voranstehend geschilderten Einzelheiten der bevorzug-  
ten Ausführungsform beschränkt ist. Vielmehr sind  
zahlreiche Abänderung und Modifikationen möglich,  
die der Fachmann im Bedarfsfall treffen wird, ohne den  
Erfindungsgedanken zu verlassen.

## Bezugszeichenliste

1 Formwerkzeug	20
2 Einguß für erstes Medium (Kunststoffschnelze)	
3 Restkavität	
4 Erste Einleitungsstelle	
5 Weitere Einleitungsstelle	
6 Erster Innenhohlraum	25
7 Zweiter Innenhohlraum	
8 Durchgehender Innenhohlraum	
9 Durchgangsverbindung	
10 Durchgangsverbindung.	30

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von einem zentralen  
Innenhohlraum aufweisenden Formteilen unter  
Anwendung des Gasimendruckverfahrens, bei  
dem ein erstes Medium, wie eine Kunststoffschnel-  
ze, in eine Formwerkzeugkavität eingebracht und  
ein Druckgas zur Erzeugung eines Innenhohlraums  
eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das  
erste Medium so eingebracht wird, daß die Form-  
werkzeugkavität nur teilweise angefüllt ist und  
eine Restkavität erhalten bleibt, daß das Druckgas  
als zweites Medium während einer ersten Druck-  
gaseinleitung in die teilweise gefüllte Formwerk-  
zeugkavität wenigstens im Bereich des ersten Me-  
diums mit Überdruck eingeleitet wird, und daß an-  
schließend wenigstens im Bereich der vorangehen-  
den Restkavität wenigstens eine weitere Druckgas-  
einleitung mit Überdruck erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß während der weiteren Druckgasein-  
leitung der Druck der ersten Druckgaseinleitung  
konstant gehalten oder abgebaut wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß nach der weiteren Druckgas-  
einleitung wiederum eine erste Druckgaseinleitung er-  
folgt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß während der wiederholten ersten  
Druckgaseinleitung der Druck der weiteren Druck-  
gaseinleitung konstant gehalten oder abgebaut  
wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden An-  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und  
die wenigstens eine weitere Druckgaseinleitung  
mehrmals im Wechsel vorgenommen werden, bis  
schließlich ein durchgehender zentraler Innenhohl-  
raum erzeugt worden ist, welcher beidseitig im Be-

6

reich der Druckgaseinleitungen eine nach außen  
durchgeführte Durchgangsverbindung hat.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden An-  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als zweites  
Medium und als Druckgas  $N_2$ -Gas, Druckluft oder  
dergleichen eingeleitet wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden An-  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es zur Her-  
stellung beispielsweise eines Brausehandgriffs oder  
dergleichen dient.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

DE 196 27 493 A1

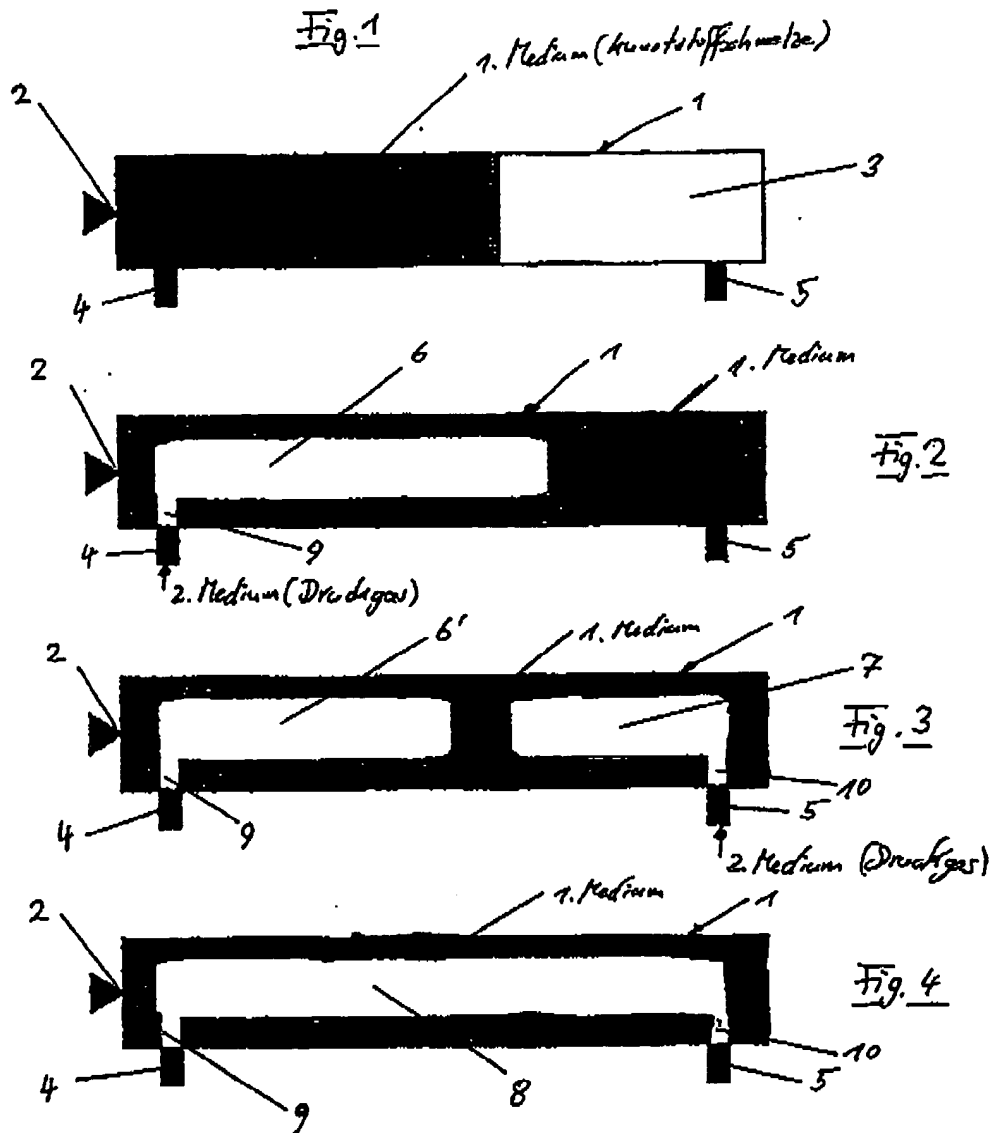
Int. Cl.:

B 29 C 45/00

Offenlegungstag:

15. Januar 1998

BEST AVAILABLE COPY



702 063/157

Patent provided by Sughrue Mion, PLLC - <http://www.sughrue.com>